

KARAKTERISTIK MUTU WADER PARI HASIL BUDIDAYA PADA BERBAGAI SUHU PENYIMPANAN

Quality of Cultured Wader Pari During Storage at Different Temperature

Almira Islamei Pratiwi¹, Amir Husni^{1*}, Siti Ari Budhiyanti¹, Bambang Retno Aji²

¹Departemen Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Jalan Flora Gedung A4 Bulaksumur Yogyakarta 55281, Jawa Tengah. Telepon (0274) 551218

²Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara Yogyakarta 55281

*Korespondensi: a-husni@ugm.ac.id

Diterima: 15 Januari 2017/ Disetujui: 5 April 2017

Cara sitasi: Pratiwi AI, Husni A, Budhiyanti SA, Aji BR. 2017. Karakteristik mutu wader pari hasil budidaya pada berbagai suhu penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 123-130.

Abstrak

Wader pari (*Rasbora lateristriata*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar lokal Indonesia yang dikonsumsi masyarakat sebagai sumber protein hewani. Wader merupakan perishable food atau bahan pangan yang mudah rusak, sehingga perlu diterapkan teknik penyimpanan yang tepat, salah satunya adalah dengan penyimpanan dingin. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu penyimpanan yang tepat terhadap daya simpan wader pari pada penyimpanan *freezer*, *chiller*, dan es. Bahan baku yang digunakan ikan wader pari berukuran 2 gram/ekor. Wader ditangkap kemudian ditimbang, dimasukkan dalam plastik dan diberi oksigen. Wader dipisah-pisahkan ke dalam 3 ruang penyimpanan yang berbeda yaitu *freezer* (-20°C), *chiller* (4°C), dan es (10°C). Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor suhu penyimpanan dan lama waktu penyimpanan dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Pengamatan dilakukan pada hari ke-0, 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 meliputi uji TPC, TVB, pH, dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan *freezer*, *chiller* dan es masing-masing mampu menghambat kebusukan hingga hari ke-30, 15, dan 5. Penyimpanan *freezer* memberikan hasil yang lebih efektif dalam menghambat kebusukan berdasarkan TPC, TVB, pH, dan organoleptik.

Kata kunci: *chiller*, es, *freezer*, penyimpanan, wader pari

Abstract

Rasbora lateristriata is one Indonesian freshwater fish consumed by society as a source of animal protein. Like fish in general, *rasbora* is considered as perishable food, so it is necessary to apply a proper storage technique, one of which is cold storage. The purpose of this study was to determine the proper storage temperature of the *rasbora* in the storage of freezer, chiller and ice. The raw materials used was *rasbora* in size of 2 grams/fish. The Wader was caught then pondered (2,1 kg). *Rasbora* was split into three different storages those were freezer (-20°C), chiller (4°C), and ice (10°C). The study design used a completely randomized design with storage temperature factors and the duration of storage with three treatments and three replications. Observations were made on days 0, 5, 10, 15, 20, 25, and 30 include TPC test, TVB, pH and organoleptic. The results showed that treatment of freezer, chiller, and ice storage were able to inhibit decay until the 40th day, 13th day, and day 2, respectively. Thus, the freezer storage (-20° C) provides more effective in inhibiting decay by TPC, TVB, pH and organoleptic.

Keywords : chiller, ice, freezer, *Rasbora lateristriata*, storage

PENDAHULUAN

Wader pari (*Rasbora lateristriata*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar lokal Indonesia, cukup populer, mudah beradaptasi dan mempunyai ketahanan cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan

yang buruk (Retnoaji *et al.* 2016). Ikan wader banyak dikonsumsi oleh masyarakat sebagai sumber protein hewani, rasanya yang gurih dan dapat dimasak dengan berbagai cara pengolahan. Permintaan pasar akan ikan wader terus meningkat namun keberadaan

wader di alam saat ini semakin hari semakin sulit untuk ditemukan (Budiharjo 2002). Penelitian dalam rangka pembudidayaan ikan wader untuk melestarikan keberadaannya telah dilakukan beberapa saat terakhir (Ahmad dan Nofrizal 2011).

Wader merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan. Penanganan yang baik diperlukan untuk mempertahankan kesegaran ikan salah satunya adalah dengan penerapan rantai dingin (Panai *et al.* 2013). Pendinginan merupakan salah satu proses pengawetan yang menggunakan suhu rendah untuk menghambat aktivitas enzim dan mikrobial. Pendinginan akan memperpanjang masa simpan ikan (Sitakar *et al.* 2016).

Penerapan rantai dingin dapat dilakukan menggunakan es atau dengan pembekuan. Suhu yang diaplikasikan pada teknik pendinginan tersebut juga bervariasi. Penelitian yang telah dilakukan terkait dengan pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap mutu ikan, di antaranya Dergal *et al.* (2013) dan Oucif *et al.* (2012) melakukan penelitian mengenai penyimpanan ikan pada 4°C serta Karami *et al.* (2013) pada penyimpanan beku, namun penelitian penggunaan suhu rendah pada wader pari belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh suhu penyimpanan dalam freezer (-20°C), chiller (4°C), dan es (10°C) terhadap daya simpan wader pari.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan beberapa bahan, antara lain: ikan wader, akuades, buffer pH 7, media PCA (Plate Count Agar) (OXOID), TCA 7% (Merck), K₂CO₃ jenuh (Merck), vaselin, larutan HCl 0,02 N, asam borat 1% dan indikator BCG MR. Penelitian ini menggunakan beberapa alat, antara lain *autoclave*, cawan conway, timbangan analitik (Denver Instrument Comp; M-120), erlenmeyer (Pyrex; USA), gelas pengaduk, petridisk, *microtube*, *blue tip*, sendok, kertas saring, pipet ukur, *hot plate stirrer* (Velp Scientifica), *micropipette* (Socorex; Acura 821), gelas ukur, oven, inkubator (Isuzu Incubator; SSJ-115), bunsen, drigalsky, pH meter, vortex (Velp Scientifica), *coolbox*

(Marina Cooler), kertas label, kurs porselen, kapas, pisau, penjepit, piring kertas, tissue, dan *scoresheet* organoleptik.

Metode Penelitian

Preparasi sampel

Bahan baku yang digunakan sebagai obyek penelitian adalah ikan wader pari berukuran 2 gram/ekor yang diambil dari kelompok petani ikan di Cangkringan, Sleman, Yogyakarta. Wader ditangkap dalam keadaan hidup menggunakan jaring kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan ditimbang keseluruhannya. Wader yang telah ditimbang (2,1 kg) dan telah dimasukkan dalam plastik kemudian diberi oksigen. Wader dipisah-pisahkan dalam keadaan hidup dan dimasukkan dalam kantong plastik masing-masing 700 gram, kemudian diletakkan dalam 3 tempat penyimpanan yang berbeda yaitu freezer (-20°C), chiller (4°C), dan es (10°C). Ikan dan es menggunakan perbandingan 1:3, serta dilakukan penggantian es dilakukan 2 kali sehari untuk menghindari fluktuasi suhu.

Pengaruh Metode Penyimpanan terhadap Mutu Wader Pari

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis parameter kemunduran mutu wader. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor suhu penyimpanan dan lama waktu penyimpanan dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Penelitian ini difokuskan untuk menentukan pengaruh suhu penyimpanan terhadap daya simpan wader pada suhu freezer (-20°C), chiller (4°C), dan es (10°C). Pengamatan sampel dilakukan pada hari ke- 0, 5, 10, 15, 20, 25, dan 30. Parameter yang diuji meliputi TPC (*Total Plate Count*) (BSN 2006^a), TVB (*Total Volatile Base*) dan pH (AOAC 2005), serta organoleptik (BSN 2006^b).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis regresi dan analisis varian (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil analisis regresi diperoleh persamaan $y = ax + b$ dimana y adalah standar mutu yang telah ditetapkan oleh SNI sehingga diperoleh hasil x , yang

merupakan hari dimana ikan sudah mengalami penolakan. Uji ANOVA selanjutnya dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya beda nyata, jika hasil uji ANOVA menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) maka selanjutnya dilakukan uji lanjut Tukey untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS 20.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

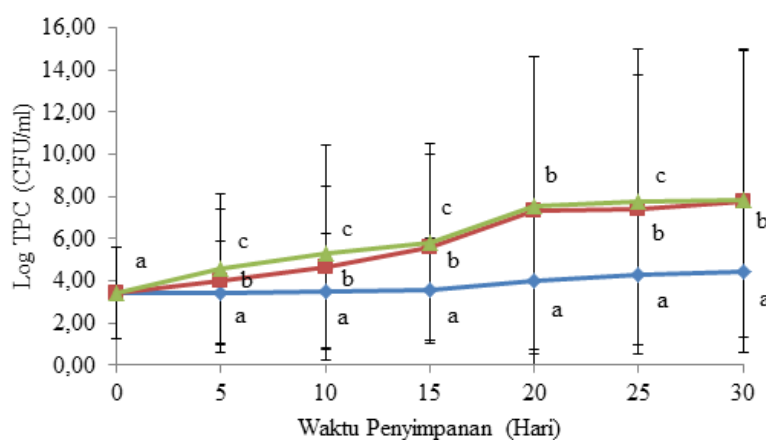
Total Plate Count (TPC)

Perubahan jumlah bakteri pada wader selama penyimpanan dengan suhu *freezer* (-20°C), *chiller* (4°C), dan es (10°C) ditunjukkan pada Gambar 1. Hasil uji regresi menunjukkan bahwa penyimpanan *freezer* dapat mempertahankan ikan hingga hari ke-65, sedangkan *chiller* hari ke-15, dan penyimpanan es hari ke-13. Nilai log TPC pada penyimpanan *freezer*, *chiller*, dan es mengalami kenaikan selama periode waktu penyimpanan. Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai log TPC penyimpanan *freezer* (-20°C) lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri daripada suhu penyimpanan lainnya yaitu pada hari ke-30 didapatkan hasil log TPC sebesar 4,47 CFU/mL, sedangkan penyimpanan dengan *chiller* 7,73 CFU/mL dan penyimpanan es 7,80 CFU/mL. Hasil perlakuan penyimpanan dengan *chiller* dan es tersebut sudah melewati batas maksimum jumlah mikroba yakni sebesar 5×10^5 CFU/mL atau setara dengan log TPC sebesar 5,70 CFU/mL (BSN 2006^c).

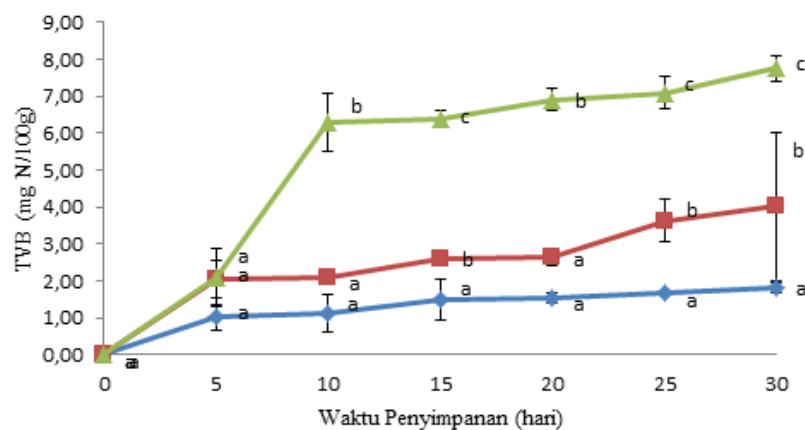
Total Volatile Base (TVB)

Nilai TVB pada penyimpanan *freezer*, *chiller*, dan es dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil uji regresi nilai TVB menunjukkan bahwa penyimpanan *freezer*, *chiller*, dan es masing-masing dapat mempertahankan ikan hingga hari ke-383, ke-172, dan ke-76. Penyimpanan hari ke-0 ikan berada dalam kondisi baru ditangkap dan belum mengalami perlakuan suhu penyimpanan, sedangkan pada hari ke-5 sampai ke-30, ikan sudah diberi perlakuan suhu yang berbeda. Hasil uji ANOVA menunjukkan suhu penyimpanan berpengaruh secara nyata terhadap nilai TVB dari hari ke-0 sampai ke-30.

Nilai TVB pada masing-masing suhu penyimpanan semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Standar baku penerimaan nilai TVB-N adalah maksimum 20 mg N/100 g (BSN 2014). Hasil pengujian nilai TVB masing-masing perlakuan pada hari ke-30 adalah 1,82; 4,01; dan 7,75 mg N/100 g. Hasil tersebut memberikan informasi bahwa setiap perlakuan penyimpanan masih berada di bawah batas maksimum, namun tetap terjadi peningkatan nilai TVB setiap waktu penyimpanan. Peningkatan nilai TVB disebabkan oleh meningkatnya aktivitas mikroba yang menghasilkan berbagai senyawa yang berbeda dan sebagian besar diantaranya adalah basa. Karungi *et al.* (2003) menjelaskan bahwa, peningkatan nilai TVB selama penyimpanan akibat degradasi protein



Gambar 1 Pengaruh metode penyimpanan (■ : *freezer* -20°C ; ■ : *chiller* 4°C ; ■ : es 10°C) pada jumlah total bakteri wader pari selama penyimpanan. Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata



Gambar 2 Pengaruh metode penyimpanan (■ : freezer -20°C; ■ : chiller 4°C; ■ : es 10°C) pada jumlah TVB wader pari selama penyimpanan. Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata

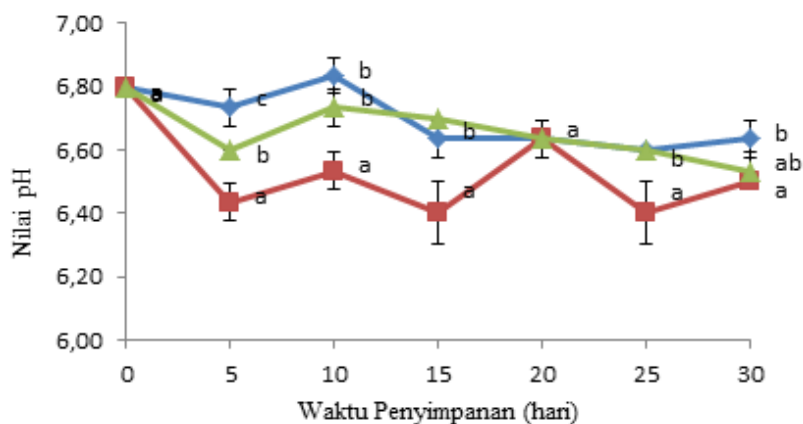
dan derivatnya menghasilkan sejumlah basa yang mudah menguap yaitu amoniak, histamin, H_2S , dan trimetilamin yang berbau busuk.

Nilai pH

Nilai pH pada masing-masing suhu penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3. Uji regresi yang dilakukan pada nilai pH menunjukkan perbedaan nyata pada seluruh perlakuan penyimpanan (F hitung > F tabel). Hasil uji ragam ANOVA pada masing-masing penyimpanan didapatkan hasil yang berbeda nyata pada hari ke-5 sampai ke-30 ($p < 0,05$). Wally *et al.* (2015) menyatakan bahwa batasan pH untuk ikan segar adalah 6,8.

Hasil yang paling memenuhi batas tersebut adalah penyimpanan freezer (-20°C). Nilai pH yang dihasilkan oleh penyimpanan pada suhu chiller relatif lebih rendah, hal ini disebabkan oleh banyaknya kandungan asam laktat pada ikan. Penyimpanan freezer, chiller, dan es masing-masing mengalami penurunan pada hari ke-5, kemudian mengalami peningkatan kembali pada hari ke-10.

Perubahan nilai pH pada ikan bergantung pada berbagai faktor yaitu jenis ikan, cara menangkap, pemberian pakan dan kondisi lainnya. Peningkatan nilai pH tergantung pada lama penyimpanan ikan. Komposisi garam juga memengaruhi kondisi fisiologis, kandungan protein, dan aktivitas enzim (Taskaya *et al.* 2003). Kenaikan pH mengindikasikan adanya kandungan



Gambar 2 Pengaruh metode penyimpanan (■ : freezer -20°C; ■ : chiller 4°C; ■ : es 10°C) pada jumlah TVB wader pari selama penyimpanan. Huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata

basa yang berakumulasi dengan aktivitas autolisis atau metabolisme mikrobia (Liu *et al.* 2010). Kenaikan nilai pH selama penyimpanan berkaitan dengan adanya akumulasi komponen basa yaitu amonia yang dihasilkan dari aktivitas mikrobia selama proses kebusukan jaringan otot ikan (Sardar *et al.* 2015). Energi pada jaringan otot ikan setelah mati diperoleh secara anaerob dari pemecahan glikogen menjadi glukosa dan produk-produk turunannya. Penguraian glukosa melalui proses glikolisis akan menghasilkan ATP dan asam laktat. Akumulasi asam laktat inilah yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan pH daging ikan dan dapat menekan aktivitas mikroba sehingga memperlambat proses deteriorasi atau pembusukan. Penurunan pH yang besar ini tergantung pada jumlah glikogen awal yang terdapat dalam otot ikan (Jiang 2000).

Kenampakan

Nilai organoleptik dengan parameter kenampakan pada masing-masing suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1. Ikan masih layak untuk dikonsumsi apabila memiliki nilai organoleptik minimum 7 dari skor 1-9 dan kondisi segar sebesar 9 (BSN 2013). Penyimpanan dengan *freezer* dan *chiller* selama waktu penyimpanan dari hari ke-0 sampai hari ke-30 masih memiliki skor kenampakan lebih dari atau sama dengan 7, sementara untuk penyimpanan dengan es pada hari ke-10 memiliki skor kenampakan kurang dari 7. Adanya pertumbuhan mikroba

mengakibatkan perubahan fisik maupun kimiawi terutama dalam hal kenampakan (Harikedua 2010).

Bau

Nilai organoleptik bau pada masing-masing suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan adanya penurunan pada skor bau. Hasil uji regresi skor bau menunjukkan bahwa penyimpanan *freezer*, *chiller* dan es, masing-masing dapat mempertahankan ikan hingga hari ke-40, ke-13, dan ke-2. Hasil uji ANOVA selanjutnya menunjukkan ada beda nyata pada pengujian hari ke-5 sampai hari ke-30. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa suhu penyimpanan memiliki pengaruh secara nyata terhadap skor bau.

Ikan dikatakan masih layak untuk dikonsumsi apabila memiliki nilai organoleptik minimum 7 dari skor 1-9 (BSN 2013). Penyimpanan ikan dengan *freezer* memiliki skor bau yang lebih tinggi dan relatif lebih stabil apabila dibandingkan dengan suhu penyimpanan lainnya. Penyimpanan dengan *freezer* memiliki nilai diatas 7 dari hari ke-0 sampai ke-30 penyimpanan, penyimpanan *chiller* pada hari ke-25 sudah memiliki skor dibawah 7, dan penyimpanan dengan es sudah memiliki skor dibawah 7 sejak hari penyimpanan ke-5. Ikan mengalami penurunan skor organoleptik yang menunjukkan penurunan tingkat kesegaran. Faktor yang memicu perubahan bau adalah adanya reaksi yang terjadi pada protein dan lemak dapat mempengaruhi

Tabel 1 Pengaruh suhu dan lama waktu penyimpanan terhadap skor kenampakan wader pari

Perlakuan hari ke-	Skor Kenampakan		
	<i>Freezer</i> (-20°C)	<i>Chiller</i> (4°C)	Es (10°C)
0	8,83±0,25 ^a	8,830±0,25 ^a	8,83±0,25 ^a
5	8,87±0,06 ^b	8,40±0,56 ^b	7,63±0,49 ^a
10	8,67±0,15 ^b	8,00±0,26 ^b	6,23±0,90 ^a
15	8,20±0,10 ^b	7,73±0,21 ^b	5,57±0,55 ^a
20	8,17±0,25 ^c	7,33±0,15 ^b	3,80±0,40 ^a
25	7,57±0,21 ^b	7,60±0,30 ^b	3,60±0,44 ^a
30	7,67±0,15 ^b	7,03±0,42 ^b	3,13±0,47 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan ada beda nyata

Tabel 2 Pengaruh suhu dan lama waktu penyimpanan terhadap skor bau wader pari

Perlakuan hari ke-	Skor Kenampakan		
	<i>Freezer</i> (-20°C)	<i>Chiller</i> (4°C)	Es (10°C)
0	8,90±0,10 ^a	8,90±0,10 ^a	8,90±0,10 ^a
5	8,60±0,30 ^c	7,90±0,26 ^b	6,23±0,15 ^a
10	8,23±0,40 ^c	7,17±0,25 ^b	3,60±0,17 ^a
15	8,40±0,46 ^c	7,00±0,46 ^b	3,27±0,25 ^a
20	8,13±0,45 ^c	7,07±0,35 ^b	2,53±0,06 ^a
25	7,70±0,36 ^c	4,67±0,38 ^b	1,93±0,25 ^a
30	7,30±0,36 ^c	3,47±0,46 ^b	1,80±0,20 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan ada beda nyata

parameter sensori dan menyebabkan aroma, rasa, dan perubahan tekstur yang tidak diinginkan (Yerlikaya dan Gokoglu 2010). Ketengikan oleh proses oksidasi lipida pada tahap permulaan ditandai dengan timbulnya flavor, *flatness* atau *oiliness* yang disusul dengan perubahan rasa dan aroma alamiah, bau lemak berubah menjadi bau yang tidak disukai dan jika ketengikan telah mencapai tahap akhir, maka lipida biasanya berbau tengik dan terasa getir (Harikiedua 2010). Yerlikaya dan Gokoglu (2010) mengemukakan bahwa, kandungan formaldehida bereaksi dengan protein, sehingga mengakibatkan menurunnya tingkat kelarutan protein dan *water holding capacity*. Perubahan ini menyebabkan berkurangnya cita rasa dan perubahan aroma.

Tekstur

Nilai organoleptik dengan parameter tekstur pada masing-masing suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji regresi skor tekstur menunjukkan bahwa penyimpanan *freezer*, *chiller* dan es, masing-masing dapat mempertahankan ikan hingga hari 44, 14, dan 3. Suhu penyimpanan memiliki pengaruh secara nyata terhadap skor tekstur. Penyimpanan dengan *freezer* memiliki nilai di atas 7 dari hari ke-0 sampai ke-30 penyimpanan, penyimpanan *chiller* pada hari ke-15 sudah memiliki skor di bawah 7, dan penyimpanan dengan es sudah memiliki skor dibawah 7 sejak hari penyimpanan ke-5. Penyimpanan dengan *freezer* memiliki skor tekstur yang lebih tinggi dan relatif lebih stabil apabila dibandingkan dengan suhu penyimpanan lainnya. Ikan masih layak untuk dikonsumsi apabila memiliki nilai organoleptik minimal 7 dari skor 1-9 (BSN 2013).

Tekstur ikan mengalami penurunan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Penurunan nilai tekstur disebabkan oleh rusaknya jaringan pengikat karena membentuk pepton, peptida, dan asam

Tabel 3 Pengaruh suhu dan lama waktu penyimpanan terhadap skor tekstur wader pari

Perlakuan hari ke-	Skor Kenampakan		
	<i>Freezer</i> (-20°C)	<i>Chiller</i> (4°C)	Es (10°C)
0	8,83±0,15 ^a	8,83±0,15 ^a	8,83±0,15 ^a
5	8,53±0,21 ^b	8,27±0,15 ^b	6,47±0,21 ^a
10	8,30±0,10 ^b	8,17±0,15 ^b	4,40±0,36 ^a
15	8,40±0,20 ^c	6,40±0,10 ^b	3,53±0,25 ^a
20	8,07±0,25 ^c	6,63±0,38 ^b	3,13±0,50 ^a
25	7,80±0,26 ^c	5,10±0,26 ^b	2,63±0,45 ^a
30	7,43±0,15 ^c	4,33±0,15 ^b	2,40±0,10 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan ada beda nyata

amino sehingga teksturnya semakin tidak liat (Buckle *et al.* 2010). Kondisi ikan berada pada fase rigor mortis apabila daging ikan menjadi kaku sebelum penyimpanan. Fase rigor mortis ini tergantung pada suhu penyimpanan, ukuran, kondisi fisiologi, cara penangkapan, dan penanganan ikan sebelum mati (Ariyani dan Dwiyoitno 2010). Faktor lain yang memicu perubahan tekstur adalah adanya reaksi yang terjadi pada protein dan lemak dapat mempengaruhi parameter sensori dan menyebabkan aroma, rasa, dan perubahan tekstur yang tidak diinginkan (Yerlikaya dan Gokoglu 2010). Penurunan nilai tekstur juga sejalan dengan peningkatan nilai TPC dan TVB, juga penurunan nilai pH.

KESIMPULAN

Suhu dan waktu penyimpanan *freezer* (-20°C), *chiller* (4°C), dan es (10°C) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah pertumbuhan bakteri, TVB, pH, dan nilai organoleptik wader pari. Penyimpanan *freezer* memberikan hasil yang terbaik dari parameter organoleptik bau menunjukkan bahwa penyimpanan *freezer*, *chiller* dan es masing-masing mampu menghambat kebusukan hingga hari ke-30, 15, dan 5. Ikan wader yang disimpan pada *freezer* sampai hari ke-30 masih dalam kondisi segar. Penyimpanan dengan *chiller* pada hari ke-15 sudah tercium bau tidak segar, dan pada penyimpanan dengan es mulai tercium bagu tidak segar pada hari ke-5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana berkat dukungan dana dari Skema Penelitian Penprinas MP3EI Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2016 Nomor Kontrak 015/SP2H/LT/DRPM/II/2016 dan Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian MP3EI Nomor: 933/UN1-P.III/LT/DIT-LIT/2016.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad M, Nofrizal. 2011. Pemijahan dan penjinakan ikan pantau (*Rasbora lateristriata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 16(1): 71-78.

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia (US): Published by The Association of Official Analytical Chemists, Inc.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006^a. Cara Uji Mikrobiologi. Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan. SNI 01.2332.3-2006. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006^b. Petunjuk Pengujian Organoleptik atau Sensori. SNI 01.2346-2006. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006^c. Ikan Segar-Bagian 1: Spesifikasi. SNI 01.2729.1-2006. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2013. Ikan Segar. SNI 2729:2013. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2014. Ikan Beku. SNI 4110:2014. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- Ariyani F, Dwiyoitno. 2010. Kajian sensori dengan metode demerit point score terhadap penurunan kesegaran ikan nila selama pengesasan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 5(2): 141-152.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wootton M. 2010. *Ilmu Pangan*. Jakarta (ID): Universitas Indonesia Press.
- Budiharjo A. 2002. Seleksi dan potensi budidaya jenis-jenis ikan wader dari Genus *Rasbora*. *Jurnal Biodiversitas*. 3(2): 225-230.
- Dergal NB, Ayad SMEAA, Degand G, Douny C, Brose F, Daube G, Rodrigues A, Scippo ML. 2013. Microbial, biochemical, and sensorial quality assessment of Algerian farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) stored at 4°C and 30°C. *African Journal of Food Science*. 7(12): 498-507.
- Harikedua SD. 2010. Efek penambahan ekstrak air jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dan penyimpanan dingin terhadap mutu sensori ikan tuna (*Thunnus albacores*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 36-40.

- Jiang ST. 2000. Enzymes and Their Effects on Seafood Texture. Di dalam: Haard NF dan Simpson BK, editor. *Seafood Enzymes Utilization and Influence on Postharvest Seafood Quality*. New York (US): Marcel Dekker, Inc.
- Karami B, Moradi Y, Motallebi AA, Hosseini E, Soltani M. 2013. Effects of frozen storage on fatty acids profile, chemical quality indices and sensory properties of red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Tilapia mosambicus*) fillets. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 12(2): 378-388.
- Karungi C, Byaruhanga YB, Moyunga JH. 2003. Effect of pre-icing duration on quality deterioration of iced perch (*Lates niloticus*). *Journal of Food Chemistry*. 85:13-17.
- Liu S, Wen F, Salyi Z, Ma C, Li P, Zhou K, Peng Z, Zhu M. 2010. Quality evaluation of tray-paced tilapia fillets stored at 0°C based on sensory, microbiological, biochemical and physical attributes. *African Journal of Biotechnology*. 9(5): 692-701.
- Oucif H, Mehidi SA, Ayad SA. 2012. Lipid oxidation and histamine production in Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) versus time and mode conservation. *Journal of Life Science*. 7(6): 713-720.
- Panai AS, Sulistijowati R, Dali FA. 2013. Penentuan perbandingan es curah dan ikan nikel (*Awaous melanocephalus*) segar dalam *cool-box* berinsulasi terhadap mutu organoleptik dan mikrobiologis selama pemasaran. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2): 59-64.
- Retnoaji B, Nanda F, Sartika D, Eunike N, Oktaviani DD, Afriani D. 2016. The effect of volcanic dust on histological structure of wader pari (*Rasbora lateristriata* Bleeker, 1854) organs. *AIP Conference Proceedings*. 1744(1).
- Sardar R, Khan SH, Tanveer Z. 2015. Sensory and histamine assessment of the freshness of Sardine (*Sardine sindensis*) during different storage conditions. *Journal of Life Science*. 3(1):9-15.
- Sitakar NM, Nurliana, Jamin F, Abrar M, Manaf ZH, Sugito. 2016. Pengaruh suhu pemeliharaan dan masa simpan daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada penyimpanan suhu -20°C terhadap jumlah total bakteri. *Jurnal Medika Veterinaria*. 10(2): 162-165.
- Taskaya L, Cakli S, Celik U. 2003. A study on the quality changes of cultured gilthead seabream (*Sparus aurata* L., 1758) and Seabass (*Dicentrarchus labrac* L., 1758) under the market conditions. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 20: 313-320.
- Wally E, Mentang F, Montolalu RI. 2015. Kajian mutu kimiawi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) asap (fufu) selama penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 3(1): 7-12.
- Yerlikaya P, Gokoglu N. 2010. Effect of previous plant extract treatment on sensory and physical properties of frozen bonito (*Sarda sarda*) fillets. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 10: 341-349.